

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

DIALOG(R) File 347:JAPIO
(c) 2000 JPO & JAPIO. All rts. reserv.

IPS

01071258 **Image available**
LIQUID JET TYPE RECORDING HEAD

PUB. NO.: 58 -008658 [JP 58008658 A]
PUBLISHED: January 18, 1983 (19830118)
INVENTOR(s): SUGITANI HIROSHI
 MATSUDA HIROTO
 IKEDA MASAMI
APPLICANT(s): CANON INC [000100] (A Japanese Company or Corporation), JP
 (Japan)
APPL. NO.: 56-107414 [JP 81107414]
FILED: July 09, 1981 (19810709)
INTL CLASS: [3] B41J-003/04
JAPIO CLASS: 29.4 (PRECISION INSTRUMENTS -- Business Machines)
JAPIO KEYWORD: R044 (CHEMISTRY -- Photosensitive Resins); R105 (INFORMATION
 PROCESSING -- Ink Jet Printers)
JOURNAL: Section: M, Section No. 205, Vol. 07, No. 81, Pg. 113, April
 05, 1983 (19830405)

ABSTRACT

PURPOSE: To provide a highly reliable head which is precise and durable by a method wherein the main part of the wall surface of a liquid passage on an ink jet head is formed with the hardening of a photosensitive resin.

CONSTITUTION: Energy generating elements 2 for forming flying drops of a liquid are arranged on an appropriate substrate 1 made of glass or the like. A dry film photoresist 3 is laminated and fixed on the elements under pressure. Then, a photomask 4 with a pattern 4p is stacked on the resist 3 and exposed to light. The photoresist 3 outside the pattern 4p region is hardened under a polymerization reaction and becomes insoluble in a solvent while the non-exposed part is left soluble. Then, the product thus formed is immersed in a volatile organic solvent to remove the non-exposed part and subsequently, the hardened resist film 3H left is further hardened by thermal polymerization or the like. Then, a dry film photoresist 5 is laminated on the surface of the resist film 3H in such a manner as not to penetrate therein and exposed to light from above a photomask 6 with a specified pattern 6p placed thereon while unhardened parts thereof is removed in a solvent.

⑫ 公開特許公報 (A)

昭58-8658

⑪ Int. Cl.³
B 41 J 3/04識別記号
1 0 3庁内整理番号
7810-2C

⑬ 公開 昭和58年(1983)1月18日

発明の数 1
審査請求 未請求

(全 6 頁)

⑭ 液体噴射記録ヘッド

⑮ 特 願 昭56-107414

⑯ 出 願 昭56(1981)7月9日

⑰ 発 明 者 杉谷博志
東京都大田区下丸子3丁目30番
2号キャノン株式会社内⑱ 発 明 者 松田弘人
東京都大田区下丸子3丁目30番

2号キャノン株式会社内

⑲ 発 明 者 池田雅実
東京都大田区下丸子3丁目30番
2号キャノン株式会社内⑳ 出 願 人 キャノン株式会社
東京都大田区下丸子3丁目30番
2号

㉑ 代 理 人 弁理士 丸島儀一

明 細 書

1. 発明の名称

液体噴射記録ヘッド

2. 特許請求の範囲

液体の流れる方向の終端に、液体を吐出させて飛翔的液滴を形成する為の吐出口を有し、途中に於いて曲折されている液流路と、該液流路の少なくとも一部を構成し、その内部を満たす液体が液滴形成の為のエネルギーの作用を受けるところであるエネルギー作用部と、該作用部を満たす液体に伝達する為の液滴形成エネルギーを発生するエネルギー発生部とを有し、前記液流路の内壁の主要部分を感光性樹脂を硬化させて形成した事の特徴とする液体噴射記録ヘッド。

3. 発明の詳細な説明

本発明は、インクジェットヘッド（液体噴射記録ヘッド）、詳しくは、所謂、インクジェット記録方式に用いる記録用インク小滴を発生する為のインクジェットヘッドに関する。

インクジェット記録方式に適用されるインクジェットヘッドは、一般に微細なインク液吐出口（オリフィス）、インク液流路及びこのインク液流路の一部に設けられるエネルギー作用部と、該作用部にある液体に作用させる液滴形成エネルギーを発生するインク液吐出エネルギー発生部を具えている。

従来、この様なインクジェットヘッドを作成する方法として、例えば、ガラスや金属の板に切削やエッチング等により、微細な溝を形成した後、この溝を形成した板を他の板に吐出口を形成した板と接合して液流路の形成を行なう方法が知られている。

しかし、斯かる従来法によつて作成されるヘッドでは、切削加工される液流路内壁面の荒れが大き過ぎたり、エッチング率の差から液流路に歪が生じたりして、液路抵抗の一定した液流路が得難く、製作後のインクジェットヘッドのインク吐出特性にバラツキが出易い。又、切削加工の際に、板の欠けや割れが生じ易く、製造

歩留りが悪いと云う欠点もある。そして、エッチング加工を行なう場合は、製造工程が多く、製造コストの上昇をまねくと云う不利がある。更に、上記した従来法に共通する欠点としては、液流路となる溝を形成した溝付板と、インク液に作用するエネルギーを発生するエネルギー発生体が設けられた基板との貼合せの際に夫々の位置合せが困難であつて量産性に欠ける点が挙げられる。従つて、これ等の欠点が解決される構成を有するインクジェットヘッドの開発が熟望されている。

これ等の点は、殊に液流路が直線的ではなく、設計の上から曲折された部分を有するタイプのインクジェットヘッドの場合には、一層深刻な問題として浮上されるものである。

本発明は、上記欠点に鑑み成されたもので、精密であり、しかも、耐久性があつて信頼性の高いインクジェットヘッドを提供することを目的とする。

又、液流路が精度良く正確に且つ歩留り良く

3

式図である。

先ず、第1図に示す様に、ガラス、セラミックス、プラスチック或は金属等、適当な基板1上にピエゾ素子等の飛翔的液滴形成のためのエネルギーを発生するエネルギー発生素子(エネルギー発生体)2を所望の個数、配設する(図に於ては、2個)。前記エネルギー発生素子2が近傍のインク液体に加圧することにより、インク吐出圧を発生させる。

尚、これ等の素子2には図示されていない信号入力用電極が接続してある。

次に、エネルギー発生素子2を設けた基板1表面を清浄化すると共に乾燥させた後、素子2を設けた基板面1Aに、第2図に断面図で示す如く80℃～150℃程度に加熱された感光性樹脂のフィルムであるドライフィルムフォトレジスト3(膜厚、約25μ～100μ)を0.5～0.41/分の速度、1～3kg/cm²の加圧条件下でラミネートする。

尚、第2図(b)は第2図(a)に於けるX、X'で示す

5

微細加工された構成を有するインクジェットヘッドを提供することも本発明の目的である。更には簡略な手法によりマルチアレイ型式の細密なインク吐出ノズルを有するインクジェットヘッドを提供することも本発明の他の目的である。そして、以上の諸目的を達成する本発明のインクジェットヘッドは液体の流れる方向の終端に、液体を吐出させて飛翔的液滴を形成する為の吐出口を有し、途中に於いて曲折されている液流路と、該液流路の少なくとも一部を構成し、その内部を満たす液体が液滴形成のためのエネルギーの作用を受けるところであるエネルギー作用部と、該作用部を満たす液体に伝達する為の液滴形成エネルギーを発生するエネルギー発生体とを有し、前記液流路の横断面の主要部分を感光性樹脂を硬化させて形成した事の特徴とする。

以下、図面を用いて本発明の実施例を詳細に説明する。

(b)

第1図乃至第7図は、本発明インクジェットヘッドの構成とその製作手順を説明する為の模

4

一点鎖線で示す位置での切断面に相当する切断面図である。

このとき、ドライフィルムフォトレジスト3は基板面1Aに圧着して固定され、以後、多少の外圧が加わつた場合にも基板面1Aから剝離することはない。

続いて、第3図に示す様に、基板面1Aに設けたドライフィルムフォトレジスト3上に所定のパターン4Pを有するフォトマスク4を重ね合せた後、このフォトマスク4の上部から光源7によつて露光(図中、矢印)を行う。このとき、上記パターン4Pは、基板1上のエネルギー発生素子2の領域を十分に覆うもので、このパターン4Pは光を透過しない。従つて、パターン4Pで覆われている領域のドライフィルムフォトレジスト3は露光されない。又、このとき、エネルギー発生素子2の設置位置と上記パターン4Pの位置合せを周知の手法で行つておく必要がある。つまり、4Pのパターンはインク供給系、インク流路に相当し流路中に上記素子2

6

が露出するべく配慮される。

以上の如く露光を行うと、パターン4 P領域外のフォトリジスト3が重合反応を起して硬化し、溶剤不溶性になる。他方、露光されなかつた箇中、破線で囲われているフォトリジスト3は硬化せず、溶剤可溶性のまま残る。

露光操作を終了後、ドライフィルムフォトリジスト3を揮発性有機溶剤、例えば、トリクロルエタン中に浸漬して、未重合（未硬化）のフォトリジストを溶解除去すると、基板1上には硬化フォトリジスト膜3 Hがエネルギー発生素子2を除く領域に形成される（第4図）。その後、基板1上に残された硬化フォトリジスト膜3 Hの耐溶剤性を向上させる目的でこれを更に硬化させる。その方法としては、熱重合（130℃～160℃で10分～60分程度、加熱）させるか、紫外線照射を行うか、これ等両者を併用するのが良い。

以上の工程を経て形成された中間品の外観を第5図に斜視図で示す。

7

続いて、第6図に示す様に、新たに設けたドライフィルムフォトリジスト5上に所定のパターン6 Pを有するフォトマスク6を重ね合せた後、このフォトマスク6の上部から露光を行う。尚上記パターン6 Pは、後に、吐出口を構成する領域に相当しており、このパターン6 Pは光を透過しない。従つて、パターン6 Pで覆われている領域のドライフィルムフォトリジスト5は露光されない。又、このとき、基板1上に設けられた不図示のインク吐出圧発生素子の設置位置と上記パターン6 Pの位置合せを周知の手法で行つておく必要がある。

以上の如く、フォトリジスト5を露光するとパターン6 P領域外のフォトリジスト5が重合反応を起して硬化し、溶剤不溶性になる。他方、露光されなかつたフォトリジスト5は硬化せず、溶剤可溶性のまま残る。

露光操作を終了後、ドライフィルムフォトリジスト5を揮発性有機溶剤、例えば、トリクロルエタン中に浸漬して、未重合（未硬化）のフ

9

次に、第4図示の中間品の硬化フォトリジスト膜3 H面を清浄化すると共に乾燥させた後、この膜3 Hの表面に従前の工程と同様、80℃～150℃程度に加熱されたドライフィルムフォトリジスト5（膜厚、約25μ～100μ）を0.5～0.41/分の速度、0.1 kg/cm²以下の加圧条件下でラミネートする（第5図）。この工程に於て、硬化レジスト膜3 H面にドライフィルムフォトリジスト5を更にラミネートするとき注意すべき^二は、上記工程で膜3 Hに形成されたエネルギー発生素子2のインク流路溝にフォトリジスト5がたれ込まないようにすることである。そのため、従前の工程で示したラミネート圧ではフォトリジスト5のたれ込みが起るので、ラミネート圧0.1 kg/cm²以下に設定する。

又、別の方法としては、予め前記レジスト膜3 Hの厚さ分のクリアランスを設けて圧着する。このとき、ドライフィルムフォトリジスト5は硬化膜3 H面に圧着して固定され、以後、多少の外圧が加わつた場合にも剝離することはない。

8

フォトリジストを溶解除去すると、硬化フォトリジスト膜5 Hにはパターン6 Pに従つて第7図^{(a),(b)}に示す凹部が形成される。その後、先のレジスト膜3 H上に残された硬化フォトリジスト膜5 Hの耐溶剤性を向上させる目的でこれを更に硬化させる。その方法としては、熱重合（130℃～160℃で10分～60分程度、加熱）させるか、紫外線照射を行うか、これ等両者を併用するのが良い。

この様にして硬化フォトリジスト膜5 Hに形成された孔は滴吐出口7となる。そして液供給口8に所定の液供給管を接続しヘッド製作工程は完了する。

以上に詳しく説明した本発明の効果としては次のとおり、種々、列挙することができる。

1. ヘッド製作の主要工程が、所謂、^二印章技術に因る為、所望のパターンでヘッド細密部の形成が極めて簡単に行なえる。しかも、同構成のヘッドを多数、同時加工することもできる。

10

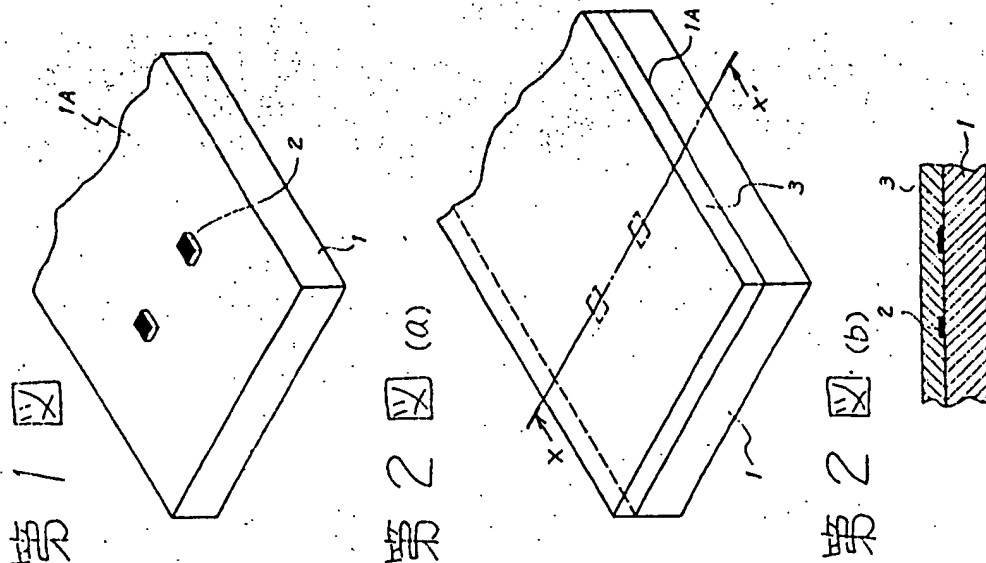
2. 製作工程数が比較的少ないので、生産性が良好である。
3. 主要構成部位の位置合せを容易にして確実に行なうことができ、寸法精度の高いヘッドが歩留り良く得られる。
4. 高密度マルチアレイインクジェットヘッドが簡略な方法で得られる。
5. 連続、且つ大量生産が可能である。
6. エッチング液（フッ化水素酸等の強酸類）を使用する必要がないので、安全衛生の面でも優れている。
7. 接着剤を使用する必要がないので、接着剤が流動して罅が塞がれたり、液吐出エネルギー発生素子に付着して、機能低下を引き起こすことがない。
8. インクジェットヘッドの細密な主要構成部位の形成がフォトリソグラフィによつて行なわれ、又このフォトリソグラフィの実施は一般に半導体産業で使用されるクリーンルームで行なわれるためインクジェットヘッドの組

立途中でインク路内部にゴミが侵入することを最小限に押えることが出来る。

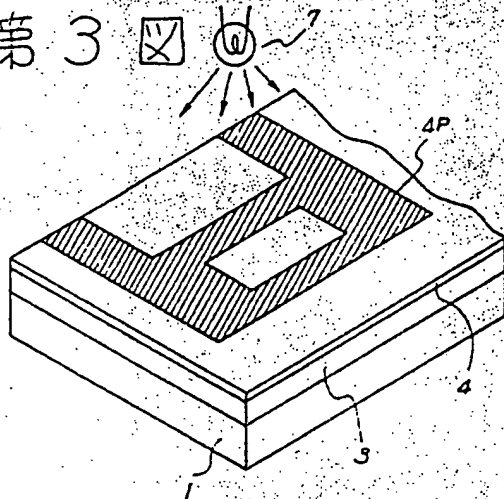
4. 図面の簡単な説明

第1図乃至第7図(b)は、本発明の液体噴射記録ヘッドの構成とその製作手順を説明する為の模式的斜視図であつて、第1図は第1工程を説明する為の模式的斜視図、第2図(a)は第2工程を説明する為の模式的斜視図、第2図(b)は第2図(a)に示す一点鎖線X-Xでの切断面部分図、第3図は第3工程を説明する為の模式的斜視図、第4図は第4工程を説明する為の模式的斜視図、第5図は第5工程を、第6図は第6工程を各々説明する為の模式的斜視図、第7図(a)は作成完了したヘッドの構造を示す模式的透視図、第7図(b)は、第7図(a)に一点鎖線Y-Yで示す位置で切断した場合の切断面図である。

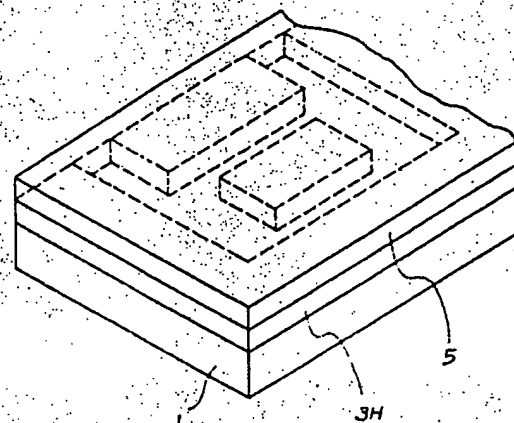
1…基板、2…エネルギー発生素子、3、5…ドライフィルムホトレジスト、3H、5H…^{硬化液}ドライフィルムホトレジスト、4、6…ホトマスク



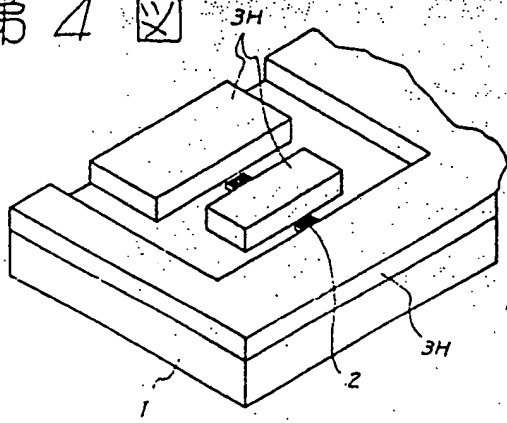
第3図



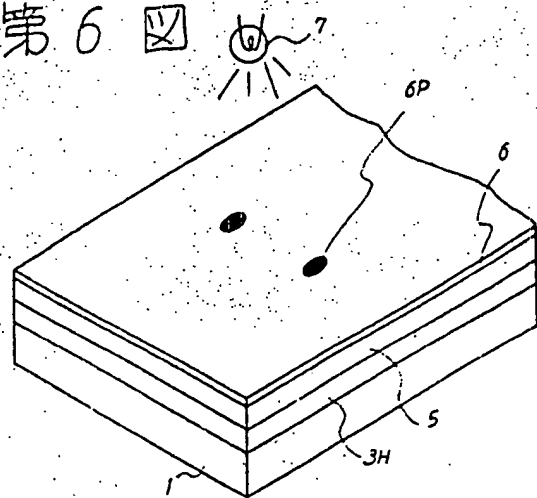
第5図



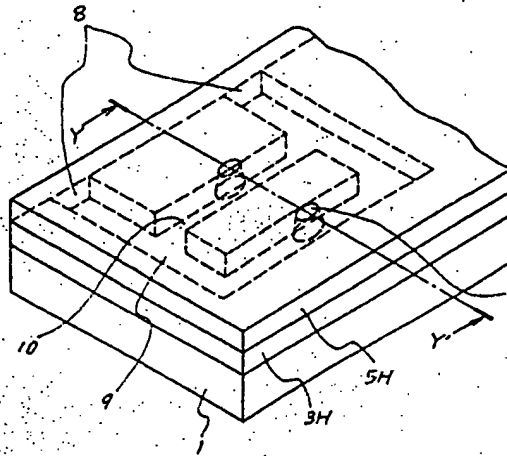
第4図



第6図



第7図 (a)



第7図 (b)

